

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

P00NM-04705

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05272328 A**

(43) Date of publication of application: 19.10.93

(51) Int. Cl.

**F01N 3/08**  
**F01N 3/24**  
**// F02G 1/043**

(21) Application number: 04070553

(22) Date of filing: 27.03.92

(71) Applicant: AISIN SEIKI CO LTD TOYOTA  
CENTRAL RES & DEV LAB INC

(72) Inventor:  
 YAMAGURO AKIRA  
 HARAMURA SHIGENORI  
 MINAMOTO NAOKI  
 FUJIWARA YASUSHI  
 OSHIMA YUJIRO  
 MURAKI HIDEAKI  
 YOKOTA KOJI

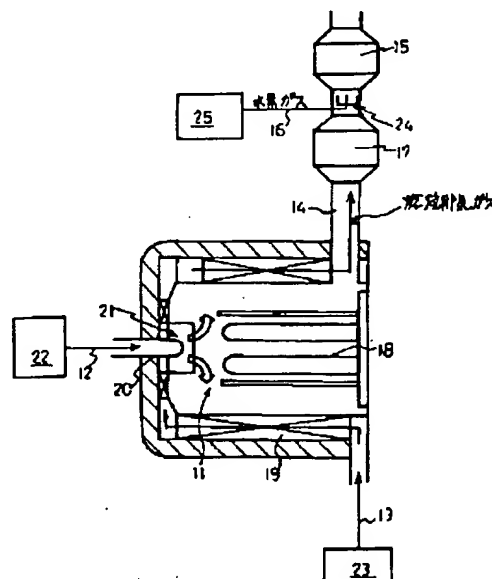
(54) NITROGEN OXIDE REDUCING DEVICE FOR  
CONTINUOUS COMBUSTION DEVICE

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To reduce and purify nitrogen oxides in exhaust gas of a continuous combustion device irrespective of oxygen concentration in the exhaust gas without decreasing efficiency in the combustion device.

**CONSTITUTION:** The second catalyst device 17 to purify carbon monoxide, a hydrogen supply part 16 and the first catalyst device 15 to purify nitrogen oxides are arranged in order in a discharge passage of a continuous combustion device, and before the nitrogen oxides in exhaust gas are purified, the carbon monoxide is purified, and hydrogen is added, so that nitrogen oxides purifying rate can be improved.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-272328

(43)公開日 平成5年(1993)10月19日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N	3/08	B		
	3/24	A		
		C		
// F 0 2 G	1/043	Z	9038-3G	

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-70553

(22)出願日 平成4年(1992)3月27日

(71)出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(71)出願人 000003609

株式会社豊田中央研究所

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1

(72)発明者 山 黒 顕

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72)発明者 原 村 成 憲

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

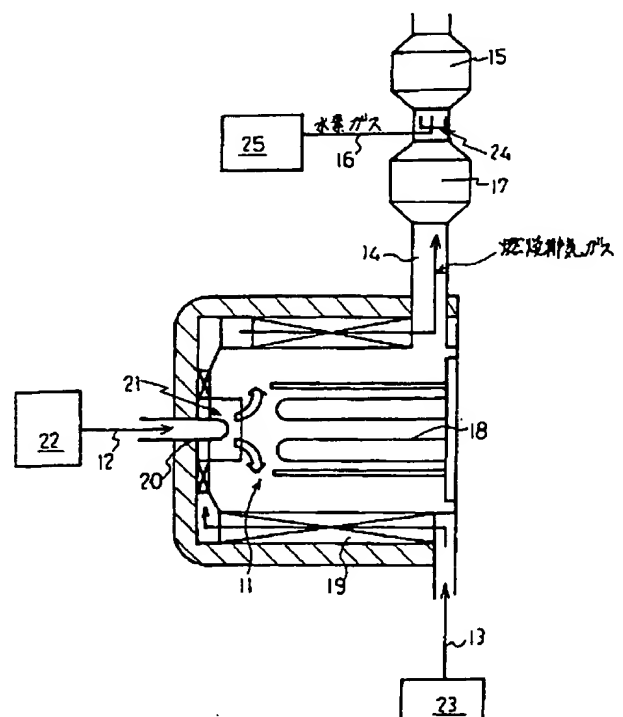
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 連続燃焼装置の窒素酸化物低減装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 連続燃焼装置の排気ガス中の窒素酸化物を、燃焼装置の効率を落とすことなく、排気ガス中の酸素濃度と無関係に低減浄化させるようにする。

【構成】 連続燃焼装置の排出通路に、順次、一酸化炭素浄化用の第2触媒装置17、水素供給部16及び窒素酸化物浄化用の第1触媒装置15を設け、排気ガス中の窒素酸化物を浄化する前に一酸化炭素を浄化し水素を加えるようにして、窒素酸化物の浄化率を向上させた。



## 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 燃焼室と、

該燃焼室に燃料と空気とをそれぞれ供給する供給部と、  
前記燃焼室での連続燃焼により生成された排気ガスを排  
出する排出通路と、

該排出通路に配設され、排気ガス中に含まれる窒素酸  
化物を主に浄化する第 1 触媒装置と、

前記燃焼室と該第 1 触媒装置との間に配設され、排気ガ  
ス中に含まれる一酸化炭素を主に浄化する第 2 触媒装置  
と、

前記第 1 触媒装置に流入する排気ガスに水素ガスを供給  
する水素ガス供給部とを有する連続燃焼装置の窒素酸化  
物低減装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、外燃機関およびボイラ  
などの連続燃焼装置より排出される窒素酸化物の低減装  
置に係り、特にスターリングエンジンなどのエンジンの  
燃費の良さを損なうことなく、また排気ガス中に共存す  
る酸素ガスの濃度に左右されず窒素酸化物を有効に還元  
浄化する浄化システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】外燃機関の一つであるスターリングエン  
ジンでは、燃焼室に配置したバーナで燃料を燃焼して作  
動ガスを加熱膨張させる過程を有する。このバーナの燃  
焼による作動ガスの加熱は、通常、燃焼室内に燃料と燃  
焼用空気とを供給して高温燃焼することで発生する燃焼  
熱を利用している。そして燃焼排気ガスは排出通路を通  
じて大気中に排出している。この場合、燃料は燃焼用空  
気と共に高温で完全燃焼され、排気ガス中には有害成分  
を含まないようにしている。ところが、連続燃焼による  
排気ガス中には、空気濃度の低い（低空気過剰率）条件  
の燃焼であつても未燃焼分の HC、CO は少ないが、窒  
素酸化物（NO<sub>x</sub>）を含有するのは避けられない。

【0003】連続燃焼装置における排気ガス中の窒素酸  
化物の低減方法には、希薄燃焼法、三元系浄化触媒を使  
用する方法などが考えられる。しかしながら、スターリ  
ングエンジンの連続燃焼装置について考えると、希薄燃  
焼法では供給される空気が多く燃焼火炎温度が低下する  
という不具合や、空気供給量を多くするために空気供給  
用ブローアの消費動力が増大してエンジン効率の低下を  
招くという不具合がある。そこで通常、1.1～1.3  
程度の低空気過剰率で燃焼がおこなわれる。このため、  
この燃焼法は希薄燃焼とならず窒素酸化物を低減する条  
件には該当しない。

【0004】そこで三元系浄化触媒の使用が有効と考え  
られる。この三元系浄化触媒を使用する方法では、排気  
ガス中に存在する NO<sub>x</sub>、CO、HC を浄化触媒で  
N<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O などの無害成分に化学変化させる  
方法である。この化学変化は酸化と還元が同時に進行す

## 2

るため、還元の効率を高めるため排気ガスを低酸素濃度  
の状態に保つ必要があり、かつその酸素濃度変化の許容  
量の幅が極めて狭い。そのためこの方法を採用する場合  
には、極めて正確に燃料と燃焼用空気の供給量を制御す  
る必要がある。また、元来連続燃焼では低空気過剰率で  
あつても、HC、CO などの成分は少ないので、特に三  
元系触媒を使用する必要はない。もしこの三元系触媒を  
使用する場合は、排気ガス温度を 400～450℃以上  
にする必要がある。排気ガス温度を高くすると排気ガス  
による空気の予熱が充分にできず、燃焼部に供給される  
空気の温度が低くなり、その結果エンジン効率低下の要  
因となり好ましくない。さらに、排気ガスが高温となる  
ので触媒の耐久性や低下や、高価な貴金属を使用するた  
めコスト高になるという問題がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の事情に  
鑑みてなされたもので、外燃機関およびボイラなどの連  
続燃焼装置から排出される排気ガス中の窒素酸化物を、  
燃焼装置の効率を落とすことなく、排気ガス中の酸素濃  
度と無関係に低減浄化させるようにすることを、その技  
術的課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上述した本発明の技術的  
課題を解決するために講じた本発明の技術的手段は、燃  
焼室と、燃焼室に燃料と空気とをそれぞれ供給する供給  
部と、燃焼室での連続燃焼により生成された排気ガスを  
排出する排出通路と、排出通路に配設され、排気ガス  
中に含まれる窒素酸化物を主に浄化する第 1 触媒装置  
と、燃焼室と第 1 触媒装置との間に配設され、排気ガス  
中に含まれる一酸化炭素を主に浄化する第 2 触媒装置  
と、第 1 触媒装置に流入する排気ガスに水素ガスを供給  
する水素ガス供給部とから連続燃焼装置の窒素酸化物低  
減装置を構成したことである。

## 【0007】

【作用】本発明の燃焼装置における窒素酸化物の低減装  
置によれば、燃焼室より排出された排気ガスは、まず第  
2 触媒装置にて主に一酸化炭素が浄化 減少した後、水  
素ガスが混合されて第 1 触媒装置に至る。ここで、一酸  
化炭素が浄化された排気ガスは第 1 触媒装置の浄化触媒  
と接触して 250℃以下の低温の条件で窒素酸化物が接  
触還元され浄化される。

## 【0008】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明す  
る。

【0009】（実施例 1）この実施例はスターリングエン  
ジンの燃焼装置に応用したものである。本実施例の全  
体構成図を図 1 に示す。

【0010】このスターリングエンジンの燃焼装置は、  
燃焼室 11 と、燃焼室 11 へ燃料を供給する燃料供給部  
（供給部）12 および空気を供給する空気供給部（供給

## 3

部) 13と、燃焼室11から排気ガスを排出する排出通路14と、排出通路14に配置された第1触媒装置15と、排出通路14の第1触媒装置15上流側に水素ガスを供給する水素ガス供給部16と、排出通路14において燃焼室11と第1触媒装置15との間に配置された第2触媒装置17とから構成されている。

【0011】燃焼室11は、周囲を断熱壁面で覆われた有底の円筒形状で、底部にはスターリングエンジンを作動させる作動ガスが充填されているヒーターチューブ18が略放射状に設けられ、その外側には燃焼用空気を燃焼熱で予熱する熱交換器19が略筒状に配置されている。そしてヒーターチューブ18に対向する頂部中央には、燃焼噴射ノズル20および図示しない着火装置などからなる着火部21が設けられている。熱交換器19は排気ガスが流れる図示しない第1通路と燃焼用空気が流れる図示しない第2通路を有している。

【0012】燃料供給部12は、燃料源22から燃料噴射ノズル20に燃料を供給するように構成されている。空気供給部13はブロワ23をもち、ブロワ23からの空気流が熱交換器19の第2通路に入るように構成されている。そして熱交換器19にて予熱された空気は着火部21に入り、燃料噴射ノズル20から噴射された霧状の燃料と混合されて着火され燃焼室11内に火炎を噴出する。

【0013】排出通路14は熱交換器19の底部に近い一部の側壁に開口し、熱交換器19と連通している。そして排出通路14内で所定の排気ガス温度となる位置には、順次、第2触媒装置(CO酸化触媒)17、ミキサ24及び第1触媒装置(NOx還元触媒)15が配置されている。第1触媒装置15は、通常の三元触媒が担持されたハニカム担体などで形成されている。

【0014】水素ガス供給部16は、水素ガス源25からミキサ24に水素を供給するように構成されている。

【0015】上記のように構成された本実施例の装置では、燃料供給部12からLNG燃料が供給され燃料噴射ノズル20から着火部21に噴射される。それと同時にブロワ23が駆動され、空気が熱交換器19に導入されて予熱された後に着火部21へ供給される。そして着火部21では燃料と空気が混合され、着火されて火炎となつて燃焼室11内へ噴出する。

【0016】燃焼室11内では、着火部21から噴出する火炎によつてヒーターチューブ18が加熱されスターリングエンジンが連続的に駆動される。そして燃焼排気ガスは熱交換器19で空気と熱交換されて冷却され、排出通路14内でまず第2触媒装置17に流入する。このとき、この排気ガスの代表的な組成は、CO:60ppm, CO<sub>2</sub>:10%, N<sub>2</sub>:79%, O<sub>2</sub>:4%, H<sub>2</sub>O:7%, NOx:300ppmである。

【0017】第2触媒装置17では燃焼排気ガス中の一酸化炭素が浄化されて、第2触媒装置17を出た排気ガ

## 4

ス中において一酸化炭素対窒素酸化物の割合は1/15以下となる。そしてミキサ24にてこの排気ガス中に水素が混入され、第1触媒装置15へと流入し、ここで排気ガス中の窒素酸化物は水素ガスにより還元され浄化された状態で大気中に排出される。

【0018】このように本実施例では、排気ガスが窒素酸化物を浄化する第1触媒装置15に流入する前に、第2触媒装置17にて一酸化炭素を浄化してその濃度を低減させている。なぜならば、窒素酸化物の還元時には一酸化炭素量が少ない程効率よく窒素酸化物の還元が行われるからであり、このことは図4からも明らかである。図4に示されるように一酸化炭素対窒素酸化物の割合が小さい程、第1触媒装置15にて浄化される窒素酸化物の浄化率が向上する。尚、図4において横軸は温度を、縦軸は窒素酸化物の浄化率をそれぞれ示す。

【0019】(実施例2)本実施例は、図2乃至図3に示すように第2触媒装置26の構成が異なること以外は実施例1と同様である。即ち、熱交換器19の排気ガスが流れる第1通路用エレメント27の一部をメタルコーティングすることで、熱交換器19に空気予熱機能と一酸化炭素の酸化触媒機能を持たせる。尚、エレメント27は図3に示すような温度勾配を持つので、一酸化炭素の浄化率が高い温度領域の部分にメタルコーティング部28を形成する。

【0020】この実施例2によれば、排出通路14上に第2触媒装置が存在しないので、排気ガス圧損の増加を最小限に抑えることができると共に、装置全体をコンパクトにすることができる。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、外燃機関およびボイラなどの連続燃焼装置での燃焼により排出される排気ガス中に含まれる窒素酸化物を、その窒素酸化物の量に応じた量の水素ガスを供給することにより、排気ガス中の酸素濃度に左右されず250℃以下の低温の条件で容易に低減除去できる。しかも、窒素酸化物を浄化する際にその浄化率を低下させる一酸化炭素は事前に別の触媒により浄化除去されているので、窒素酸化物の浄化率が飛躍的に向上する。このため、従来の燃焼措置での窒素酸化物が増大するためでなかつた燃焼温度の上昇によるシステムの効率の向上や、低空気過剰率での運転により空気の供給量が少なくすみプロア動力や騒音が低減することができる。また、白金等の比較的安価な触媒で250℃以下の低温雰囲気下で使用することができるので、触媒の耐久性が向上する。

【0022】さらに、従来技術では達成不可能とされる窒素酸化物を含まない排気ガスとすることも理論上可能となり、熱効率を高め低公害で効率のよいスターリングエンジンとすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1実施例の連続燃焼装置の窒素酸化物

5

低減装置の構成図を示す。

【図2】本発明第2実施例の連続燃焼装置の窒素酸化物低減装置の構成図を示す。

【図3】図2における要旨説明図を示す。

【図4】窒素酸化物浄化率の特性図を示す。

【符号の説明】

1 1 燃焼室、

6

1 2 燃料供給部（供給部）、

1 3 空気供給部（供給部）、

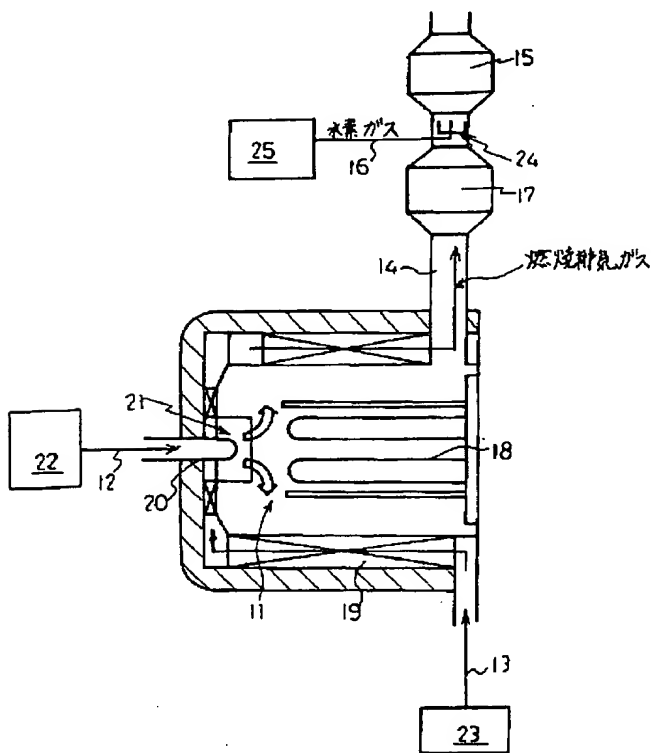
1 4 排出通路、

1 5 第1触媒装置、

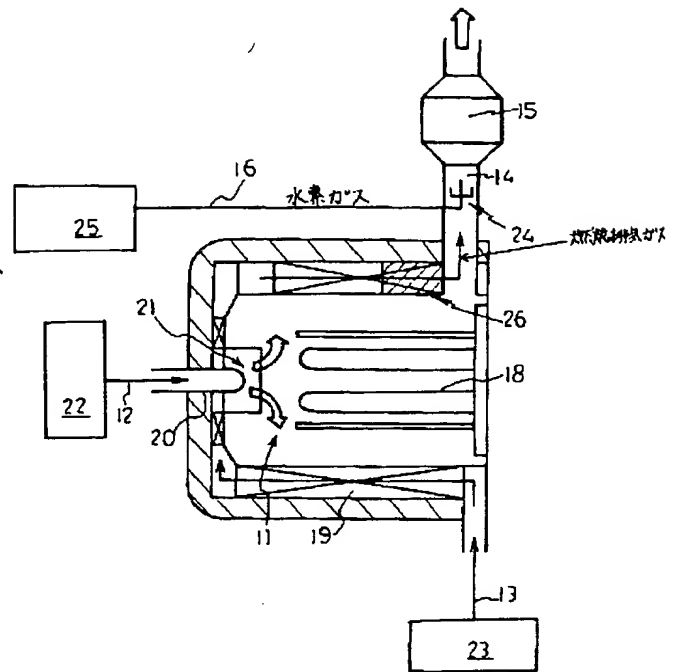
1 6 水素ガス供給部、

1 7 第2触媒装置、

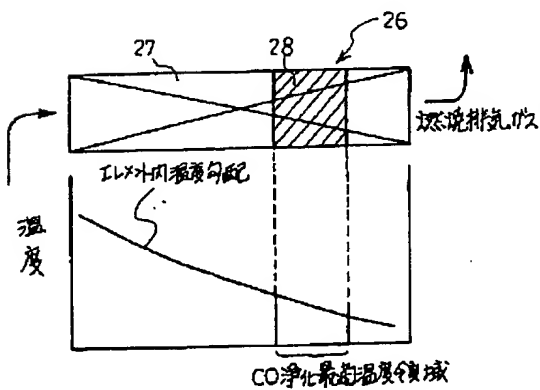
【図1】



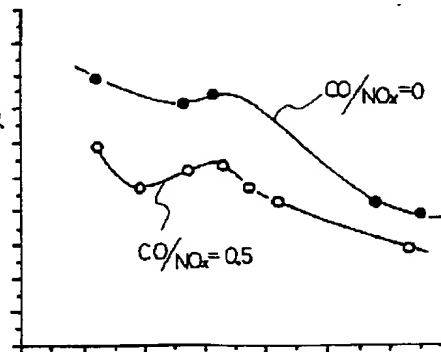
【図2】



【図3】



【図4】



## フロントページの続き

(72)発明者 皆 本 直 樹  
愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシ  
ン精機株式会社内  
(72)発明者 藤 原 康 司  
愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシ  
ン精機株式会社内

(72)発明者 大 島 雄次郎  
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の 1 株式会社豊田中央研究所内  
(72)発明者 村 木 秀 昭  
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の 1 株式会社豊田中央研究所内  
(72)発明者 横 田 幸 治  
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の 1 株式会社豊田中央研究所内